

В Україні контроль безпечності та якості питної води, призначеної для споживання людиною, здійснюється згідно вимог Державних санітарних норм та правил ДСанПіН 2.24-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», затверджених Наказом МОЗ №400 від 12.05.2010 р., зареєстровано в Міністерстві юстиції 1 липня 2010 р. за №452/17747, із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я №505 від 15.08.2011 р. Згідно вимог ДСанПіН 2.24-171-10 у разі знезараження води за допомогою діоксиду хлору вміст залишкового діоксиду хлору у воді РЧВ після 30 хвилин контакту - не менше ніж 0,1 мг/куб.дм, а концентрація хлоритів - не більше ніж 0,2 мг/куб.дм. При цьому при проведенні скороченого періодичного контролю безпечності та якості водопровідної питної води у разі обробки води діоксидом хлору в процесі водопідготовки проводиться визначення діоксиду хлору один раз на годину, хлоритів - один раз на зміну. На сьогодні потужності лабораторії ПрАТ «АК «Київводоканал» не мають можливості здійснювати контроль за цими показниками в такому режимі.

Вода річки Дніпро в районі міста Києва має високу зростаючу забрудненість продуктами органічного походження (гуміновими та фульвокислотами, фосфатами), а також сполуками заліза, марганцю та інші. Методи очистки та діючі споруди ПрАТ «АК «Київводоканал» мають обмежені можливості по видаленню органічних сполук, заліза, марганцю, зниженню забарвленості, каламутності та перманганатної окислюваності. Тому вважаємо, що для впровадження технології знезараження води централізованого водопостачання м.Києва діоксидом хлору, що здійснюється Дніпровською водопровідною станцією, доцільно продовжити експеримент на річковому водопроводі, так як підвищені рівні органічного забруднення можуть призводити до збільшення у питній воді побічних продуктів дезінфекції, насамперед небезпечних хлоритів, хлоратів. Вкрай важливо також проведення реконструкції водопровідної станції та водопровідних мереж м.Києва відповідно до цільової програми «Питна вода м. Києва на 2011–2020 роки».

Крім того, потребує корегування ДСанПіН 2.24-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», в якому на сьогодні норматив вмісту хлоратів взагалі відсутній.

---

## ВМІСТ УМОВНО-ПАТОГЕННИХ БАКТЕРІЙ У РІЗНОТИПНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ

*Старосила Є.В., Юришинець В.І.*

*Інститут гідробіології НАНУ, Україна, Київ, e-mail: jenya\_star@ukr.net*

Континентальні поверхневі водні об'єкти широко використовуються в рекреаційних цілях та у якості ресурсу для питного та господарського водопостачання. Щороку кількість місць для купання, заняття спортом та відпочинку на воді збільшується, тому значної уваги потребує визначення санітарно-епідеміологічних загроз та ризиків задля мінімізації негативних явищ. Низька якість поверхневих вод (озер, річок, каналів, рукавів, лиманів тощо) за мікробіологічними параметрами, що використовуються у рекреаційних цілях великою кількістю людей, може бути причиною виникнення низки небезпечних захворювань. Відомо, що річкова вода зазвичай забруднена умовно-патогенними бактеріями (наприклад, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* та ін.), вірусами (наприклад, ентеровіруси) та патогенними найпростішими (наприклад, *Cryptosporidium parvum*, *Giardia duodenalis* та ін.), що можуть

створювати загрози здоров'ю людини та тварин. Забруднення умовно-патогенними та патогенними бактеріями може здійснюватися з різних джерел, включаючи фекалії людей та тварин, також йому сприяє підвищена кількість мікроорганізмів, що зустрічаються у природних умовах. Існує більше ніж 500 видів водних патогенних мікроорганізмів, що становлять потенційну небезпеку для питної води, котрі були визначені Агентством по охороні навколишнього середовища США (EPA) та занесені до списку можливих забруднень («CCL 3 Universe») [1].

Зміна засад моніторингу поверхневих вод відповідно до впровадження Угоди про асоціацію Україна–ЄС, а також погіршення еколого-санітарного стану водних об'єктів визначає зацікавленість у детальному дослідженні бактерій водних мікробіоценозів в екосистемах різного типу. Обов'язковим та суттєвим додатком для оцінки санітарного стану водойм, які знаходяться під впливом антропогенної дії, може бути вивчення наявності та кількості умовно-патогенних бактерій. Відомо про збільшення частки таких мікроорганізмів у місцях найбільшого антропогенного впливу (великі населені пункти, берегова лінія річки, місця скиду стічних вод тощо) [3-6].

Метою наших досліджень була санітарна оцінка якості води різнотипних водних об'єктів за наявністю та чисельністю певних груп умовно-патогенних бактерій.

### ***Матеріали та методи.***

Представлено результати досліджень біологічного забруднення проведеного влітку 2019 р. на лотичних та лентичних водних об'єктах в межах території України. Матеріалом слугувала відібрана вода з двох озер, розташованих на урбанізованій території м. Києва (Вербне, Опечень Нижнє), та річки Дунай. Водні об'єкти характеризуються різним гідрологічним режимом, рекреаційним навантаженням, ерозією ґрунтів на водозбірній площі та іншими формами антропогенного впливу.

Для аналізу води із різнотипних водних об'єктів використовували набори DryFilter (фірми Himedia, Індія). DryFilter готові до безпосереднього використання, оскільки складаються зі стерильних поживних середовищ у формі біологічно інертних поглинаючих слайдів, просочених відповідним середовищем.

Посів відібраного матеріалу здійснювали на наступні набори DryFilter: декстрозний агар Сабуро, жовчно-ескуліновий агар з азидом натрію, вісмут сульфід агар, агар з цитримідом, середовище Чапмена-Стоуна, середовище ECD та агар Ендо. Дослідні проби фільтрували через стерильні білі мембранні фільтри з розміром пор 0,45 мкм (фірми Millipore, Німеччина). Стерильним пінцетом переносили фільтр на поверхню відновленого середовища компактних тест-слайдів. Інкубували в умовах, вказаних у технічній документації до наборів. Інтерпретацію результатів здійснювали шляхом прямого підрахунку кількості колоніє утворюючих одиниць у перерахунку на об'єм профільтрованої проби (КУО/см<sup>3</sup>).

### ***Результати та обговорення.***

Проведене дослідження показує те, що в умовах активного антропогенного навантаження на відкриті водойми спостерігали значний вміст умовно-патогенних бактерій у воді, що свідчить про низьку якість води та високу ступінь її бактеріального забруднення (табл.).

Таблиця.

Вміст умовно-патогенних бактерій у різнотипних водних об'єктах (КУО/100 см<sup>3</sup>)

Станція /Показник	оз. Вербне (м. Київ)	оз. Опечень Нижнє (м. Київ)	р. Дунай (нижче м. Вілково)	р. Дунай (вище м. Рені)
Дріжджі, пліснява, гриби	2300	4500	6500	20600
<i>Enterococci</i> spp.	26000	26700	45100	26700
<i>Salmonella</i> spp.	100	2300	2800	30800
<i>Pseudomonas</i> spp.	5800	11700	3100	32700
<i>Staphylococci</i> spp.	6400	4000	3700	2000
<i>E. coli</i> and coliforms (на середовищі ECD)	28500	20400	18800	24300
<i>E. coli</i> and coliforms (на агарі Ендо)	4300	12800	6900	53600

У відповідності до Вимог Європейського рівня (Вимоги до води місць купання у ЄС – Директива 2006/7/ЕС від 15.02.2006 р. та Директива 2016/ЕС від 27.10.2016 р.), що впроваджуються в Україні, кількість кишкових ентерококів не повинна перевищувати 400 КУО/100 см<sup>3</sup>, чисельність кишкової палички – бути меншою за 1000 КУО/100 см<sup>3</sup>, а сальмонела – бути відсутньою в пробах (0 КУО/100 см<sup>3</sup>) для класифікації води відкритих водойм за категорією «sufficient» («достатньо»). Відповідно норми встановлюють також Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (4004-12) та Державні санітарні правила МОЗ України №172 та №173 (від 19.06.1996 р.) з доповненнями, в яких вказані аналогічні величини цих параметрів. Порівнюючи отримані данні з вимогами зазначеними у вказаних документах на всіх станціях відбору фіксували перевищення відповідних показників у десятки та сотні разів. У пробах води фіксували значну кількість грибів та бактерій, що здатні викликати шкірні та кишкові інфекції. За результатами проведених санітарно-мікробіологічних досліджень води можна зробити висновок про непридатність цих водних об'єктів для використання в оздоровчих цілях та купання.

Наші данні співвідносяться з даними отриманими організацією по благоустрою пляжів м. Києва. Так з кінця травня 2019 р. було заборонено використовувати пляж на оз. Вербне для купання населення за результатами санітарно-мікробіологічних та санітарно-хімічних досліджень води, котра не відповідала вимогам Державним санітарним правилам МОЗ України до ситуації поліпшення її якості. На період 18.06.19 аналізи води ще не відповідали вимогам [2].

Отримані результати свідчать про необхідність комплексного вивчення мікробних угруповань водних екосистем. Це особливо важливо, при розумінні того факту, що антропогенне навантаження на гідроекосистеми, внаслідок скиду неочищених (недостатньо очищених) стічних вод, стоку забруднюючих речовин з міських та сільськогосподарських територій постійно збільшується, а список збудників інфекційних хвороб розширюється, у тому числі, за рахунок патогенних штамів умовно-патогенних мікроорганізмів.

#### Список літератури

1. [http://www.epa.gov/safewater/ccl/pdfs/report\\_ccl3\\_microbes\\_universe.pdf](http://www.epa.gov/safewater/ccl/pdfs/report_ccl3_microbes_universe.pdf)
2. <http://obolon.kyivcity.gov.ua>

3. Анганова Е.В. Биологические свойства условно-патогенных бактерий водных экосистем // Гигиена и санитария. – 2010. – Т. 89, № 5. – С. 67–68.
4. Анганова Е.В. Микробиологический мониторинг условно-патогенных энтеробактерий в реке Лене /Е.В. Анганова, М.Ф. Савченков, Л.А. Степаненко, Е.Д. Савилов // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 12. – С. 1124–1128.
5. Березняк Е.А. Мониторинг условно-патогенной микрофлоры водоемов г. Ростова-на-Дону /Е.А. Березняк, А.В. Тришина, Л.М. Веркина и др.// Здоровье населения и среда обитания. – 2016. – № 2. – С. 40–43.
6. Фомин Г.С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник. – М.: ОСТ Октава, 2000. – 3-е издание. – 840 с.

---

## ФОТОДЕГРАДАЦІЯ БАРВНИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ФОТОКАТАЛІЗАТОРА ZnO

*Сторчак І.С., Кикавець Н.В., Гуцул Х.Р.*

*Науковий керівник: к.х.н., доц. Іваненко І. М.*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ*

*[irinaivanenko@hotmail.com](mailto:irinaivanenko@hotmail.com)*

Серйозною проблемою сьогодення є забруднення стічних вод різноманітними барвниками та пігментами. При цьому у виробництвах використовують низку барвників з широким набором як фізичних, так і хімічних властивостей. Різні дослідження довели, що частина потоків стічних вод добре обробляється за допомогою фізико-хімічних або біологічних технологій, але це стосується стоків, що містять нерозчинені барвники. Набагато більшу проблему представляють розчинені барвники.

На сьогоднішній день найбільш розповсюдженим способом очищення стічних вод від барвників є процес адсорбції. Фотокаталітичний метод є досить новим і продовжує лише досліджуватись без впровадження у промисловість [1-2]. Однак, лабораторні експерименти показують його набагато вищу активність у порівнянні з адсорбційним методом видалення. Представлена робота є продовженням низки таких експериментів, в ній представляються результати дослідження новітнього фотокаталітичного матеріалу – цинку оксиду, що був синтезований в цій роботі.

Було отримано три зразка оксиду цинку золь-гель методом із різною тривалістю старіння: 1, 3 та 7 діб. Для фотокаталітичних експериментів використовувались наважки кожного із зразків масою 0,020 (m1) та 0,030 (m2) г, які приводились у контакт з розчином барвника метилового синього з концентрацією 10 мг/дм<sup>3</sup> об'ємом 0,015 мг/дм<sup>3</sup>, і опромінювались УФ-лампю з довжиною хвилі 254 нм та потужністю 15 Вт протягом 15 хв. Початкову і залишкову концентрації барвника визначали фотометричним методом з розрахунком ступеня розкладання (А, %). Результати цього дослідження наведені на Рис.1.